

2006년 2월

교육학석사(정보·컴퓨터교육)학위논문

하이브리드 P2P 기반 온라인 학습모델 제안

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터교육전공

박 효 성

하이브리드 P2P 기반 온라인 학습모델 제안

Proposal of Hybrid P2P-based On-Line Learning Model

2006년 2월

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터교육전공

박 호 성

하이브리드 P2P 기반 온라인 학습모델 제안

지도교수 정 일 용

이 논문을 교육학석사(정보·컴퓨터교육) 학위
청구논문으로 제출합니다.

2005년 10월

조선대학교 교육대학원

정보·컴퓨터교육전공

박 효 성

박효성의 교육학 석사학위 논문을
인준합니다.

심사위원장 조선대학교 교수 _____ 인

심사위원 조선대학교 교수 _____ 인

심사위원 조선대학교 교수 _____ 인

2005년 12월

조선대학교 교육대학원

목 차

목차	i
표 목차	iii
도 목차	iv
ABSTRACT	vi
I. 서론	1
A. 연구의 필요성	1
B. 연구의 내용 및 제한점	2
II. 관련연구	3
A. e-러닝(Electronic-Learning)	3
1. e-러닝의 정의	3
2. e-러닝의 특징	3
3. e-러닝 서비스의 유형	5
B. 비실시간 학습	6
1. 지식검색 서비스	6
2. 비실시간 동영상 기반 학습	12
C. 실시간 학습	15
1. 실시간 화상학습	15
2. 일대일 실시간 화상학습	17
3. 실시간 화상학습의 단점	22
D. P2P(Peer to Peer)	23
1. P2P 개념	23
2. P2P 서비스의 종류	23

III. 제안하는 하이브리드 P2P 방식의 원격교육	33
A. 개념	33
B. 서비스의 흐름도	34
1. 원격교육 서비스 등록	34
2. 원격교육 서비스 참가	35
3. 질문 및 문제 해결	36
4. 원격교육 방법	38
5. 원격교육 서비스 탈퇴	40
C. 다른 서비스와의 차이점	40
1. 액티브포스트	40
2. 오픈포유	42
3. 다른 서비스와 제안하는 서비스의 차이점 및 장단점	44
IV. 결론	47
V. 참고문헌	48

표 목 차

[표 2-1] e-러닝 서비스 유형	5
[표 2-2] 하드웨어 사양	18
[표 2-3] 그누텔라 프로토콜 메시지	25
[표 3-1] 접속관리서버의 Peer 테이블	36
[표 3-2] 온라인교육의 서비스 비교	46

도 목 차

[그림 2-1] 네이버의 지식iN	7
[그림 2-2] 엠파스의 지식검색	9
[그림 2-3] 야후!코리아의 지식검색	10
[그림 2-4] 동영상 강의 방식의 예(에듀넷)	12
[그림 2-5] 다운로드 방식에 의한 콘텐츠 전달	13
[그림 2-6] 스트리밍 방식에 의한 콘텐츠 전달	14
[그림 2-7] 하이튜터(http://www.hitutor.co.kr) 웹사이트	17
[그림 2-8] 로그인 화면	18
[그림 2-9] 강의실 목록	19
[그림 2-10] 강의실 인터페이스	19
[그림 2-11] 인터넷을 이용한 학습	20
[그림 2-12] P2P 네트워크의 구성	24
[그림 2-13] Ping 메시지 전송	26
[그림 2-14] Pong 메시지 전송	27
[그림 2-15] Query 메시지 전송	28
[그림 2-16] QueryHit 메시지 전송	29
[그림 2-17] HTTP의 GET을 이용한 파일 전송	29
[그림 2-18] PUSH	30
[그림 2-19] 냅스터 방식의 System Architecture	31
[그림 3-1] P2P를 이용한 학습 중계 시스템 개념도	33
[그림 3-2] 제안하는 서비스 구성도	34
[그림 3-3] 문제 해결 가능 분야 선택 목록	35
[그림 3-4] 질의 및 문제 해결 서비스 흐름도	37
[그림 3-5] 통합 메신저 모형	37
[그림 3-6] 원격교육 서비스 클라이언트 모형	39

[그림 3-7] 원격교육 서비스	39
[그림 3-8] 액티브포스트	40
[그림 3-9] 액티브포스트 메신저 인터페이스	41
[그림 3-10] 오픈포유의 유통 구성도	42
[그림 3-11] 오픈포유 클라이언트 프로그램 인터페이스	43

ABSTRACT

Proposal of Hybrid P2P-based On-Line Learning Model

Park, Hyo-seong

Advisor : Prof. Jhung, Il-yong, Ph.D

Major in Information and Computer Science Education

Graduate School of Education, Chosun University

In the 21st century knowledge-based society, the speed in creation and extinction of knowledge and information is getting faster. So as the knowledge once acquired can not be applied to knowledge and information technology effectively, we need continuing education. To meet the demands of the trend of such knowledge-based society, e-learning of various styles appeared and related industries have been rapidly growing. e-learning using the Internet network is more convenient and effective in cost and use, and regions and time are not obstacles in satisfying needs of learning.

Methods for e-learning include knowledge search, real-time and non-real-time on-line education and person-to-person telecommunication and their disadvantages are presented as follows:

Most of the knowledge search consists of texts and pictures and we need long time to solve problems. Real-time and non-real-time on-line education has difficulty in learning that satisfies levels of each students. As person-to-person telecommunication education is taken care of by few number of instructors, it is

difficult to meet the desires of learning other than specific fields and learning is possible only in time agreed.

To overcome disadvantages of existing learning and education methods, we have to provide time and spacial flexibility and effectiveness and extension of leaning and education.

This stud suggests person-to-person on-line education using Hybrid P2P as an alternative. They Hybrid P2P education suggested applies knowledge on peers' professional fields by on-line use of their knowledge. Therefore, anytime and anywhere real-time and online education can be provided at reasonable expense. It is believed that it can bring learning effects similar to those of off-line education as well as advantages of on-line education.

I. 서론

A. 연구의 필요성

ICT(information & communication technology)의 발전과 인터넷 이용자의 증가에 따라 언제, 어디서, 누구나 시간, 공간, 비용의 제약을 받지 않고 네트워크에 접속해 교육·훈련 목적의 콘텐츠 및 학습과정을 멀티미디어를 이용해 자유롭게 학습할 수 있는 e-러닝(Electronic-Learning)이 주목받고 있다.

e-러닝은 소프트웨어 및 수요자 시장을 비롯하여 e-러닝과 관련된 전세계 시장의 규모가 2003년 51억 6400만 달러로 추정되며, 2004년 63억 2000만 달러에서 2008년 163억 9500만 달러 규모로 성장할 것으로 전망되고 있다(한국소프트웨어진흥원, 2005).

우리나라는 2005년 현재 초고속 인터넷 보급률 세계 1위, 국가정보화 수준 세계 3위, 전자 정부 세계 5위, 인터넷 주소자원 보유 세계 3위, 만 6세 이상 인구의 인터넷 이용률 71.9%, 이용자수 3,257만명으로써 최상위 수준의 정보화 강국으로서 교육 및 학습의 지식산업화로 부가가치를 극대화 시킬 수 있는 e-러닝 산업의 강국으로 도약할 수 있다(한국인터넷진흥원, 2005).

이처럼 첨단 정보 인프라에 힘입어 2004년 국내 디지털콘텐츠 산업 시장규모가 약 6조4847억으로써 2001년 이후 4년간 연평균 34.5%의 높은 성장을 지속하고 있다(SW 전략정보팀, 2005).

21세기 지식정보사회에서는 지식·정보의 생성·소멸의 속도가 빨라지고 있으며, 이로 인하여 한번 습득한 지식을 계속해서 지식·정보 기술에 효율적으로 적용할 수가 없기 때문에 새로운 분야의 지식·정보·기술을 계속해서 습득할 수 있는 방안이 적극적으로 모색되어야 한다(한국소프트웨어진흥원, 2005).

이와 같은 지식정보사회의 요구와 흐름에 맞추어 2004년 교육부와 산업자원부는 e-러닝산업발전법을 제정하였으며 사이버대학의 설립과 함께 직업훈련분야, 고등교

육분야, 평생교육분야 등으로 해마다 그 적용분야를 확대해 가고 있다. 또한 e-러닝 산업발전법 제정과 함께 콘텐츠, 운영서비스, 컨설팅, 솔루션 산업 등 관련 산업이 급속도로 성장하는 계기를 마련하였으며 이를 통해 다양한 방식의 e-러닝이 이뤄지고 있다.

그러나 많은 e-러닝 콘텐츠가 시장에 출시되고 있지만, 대중적인 인기를 누리는 e-러닝 콘텐츠는 극소수에 불과한 것이 시장의 현실이다. e-러닝 콘텐츠 개발자와 마케팅 기획자들은 e-러닝 콘텐츠 이용자들의 이용 성향과 좋아하는 요인을 알기 위해 끊임없이 시장 조사와 디지털콘텐츠잡지, 온라인 설문조사 등을 통하여 새로운 e-러닝 콘텐츠의 다양한 전략을 수립하고 있다. 이러한 성공하는 e-러닝 콘텐츠의 여러 요인들을 연구하여 e-러닝 콘텐츠를 기획하고 개발과정에서 고객의 필요와 동향을 충분히 반영하는 것이 절대적으로 필요하다(권문주, 2004).

이에 본 연구에서는 e-러닝 산업의 주요한 교육형태를 살펴보고 그 중에서도 초고속 인터넷으로 연결되어 있으며 70%를 넘어선 인터넷 이용자를 활용하여 실시간 문제해결이 가능한 모델을 연구해 봄으로써 학습자의 즉각적인 학습 욕구 해소와 학습 효과 향상시키는 것이 연구의 목적이다.

B. 연구의 내용 및 제한점

본 논문에서는 먼저 현재 우리나라에서 일반적으로 널리 이용되고 있는 지식검색 서비스, 동영상 교육, 실시간 화상교육 등 e-러닝 모델들의 특징과 단점들을 살펴본다. 그리고 각각의 e-러닝 모델들이 가지는 장점들을 종합하여 학습효과를 향상시킬 수 있는 모델로서 하이브리드 P2P방식을 이용한 일대일 실시간 학습 방식을 제안해 보고자 한다.

II. 관련연구

A. e-러닝(*Electronic-Learning*)

1. e-러닝의 정의

이러닝은 넓은 의미로 전자적 수단, 정보통신 및 전파 방송기술을 활용하여 이루어지는 학습(이러닝 산업발전법 제2조, 2004. 1. 8 국회의결)을 말하며, 좁은 의미로 인터넷 기반으로 학습자 상호작용을 극대화하면서 분산형의 열린 학습공간을 추구하는 교육(이러닝 백서, 2003)을 말한다.

다시 위의 의미들을 종합하면 정보통신기술을 활용하여, 언제(Anytime), 어디서(Anywhere), 누구나(Anyone) 수준별 맞춤형으로 학습할 수 있는 체제를 의미한다고 말할 수 있다(유재택 · 양재명, 2004).

e-러닝에 대한 용어는 산업자원부가 발표한 이러닝 산업발전법내에서 “이러닝”, 한국교육학술정보원내에서 대부분 “e-러닝”, 기타 관련 뉴스와 많은 기관에서 “이러닝”, “e-러닝”, “e러닝”, “e-Learning” 등을 혼용하여 사용하고 있다. 본 논문에서는 한국교육학술정보원에서 발간하는 많은 자료들이 “e-러닝”이라고 표기하고 있고, 전라남도 교육청에서 발간한 “e-러닝 活性化를 위한 教育情報化 基本 用語 100選”의 표기방법을 따라 “e-러닝”을 사용한다.

2. e-러닝의 특징

e-러닝은 네트워크를 통하여 교육이 제공되고, 교수와 학습자간, 학습자와 학습자간 상호작용이 일어나도록 함으로써, 시간과 공간에서 자유롭지 못했던 전통적 오프라인 교육의 단점을 보완할 수 있는 새로운 대안으로 떠오르고 있다.

첫째, 기존 오프라인 교육과 달리 시간적, 공간적인 제약이 거의 없다.

언제 어디서나 인터넷에 접속하기만 하면 교육이 가능하다. 교수와 학습자가 같은 시간, 같은 장소에 있을 필요 없이 각각의 학습자가 원하는 시간에, 장소에 구애받지 않고 교육을 받을 수 있다.

둘째, 획기적으로 교육비용을 절감할 수 있다.

기존의 오프라인 교육에서는 교육비 외에 학습장소로 이동하기 위한 별도의 비용이 발생할 뿐만 아니라 이동하는 동안 발생하는 시간을 비용으로 계산하면 교육비 이상의 많은 비용이 추가로 발생하게 된다. 그러나 온라인 교육은 이동할 필요 없이 학습자가 위치하고 있는 사무실이나 가정에서 교육을 받을 수 있기 때문에 교육으로 인한 추가적인 관련 비용이 발생하지 않는다. 또한 교육비 자체가 오프라인에 비해서 훨씬 저렴하므로 학습자 입장에서는 교육비용의 획기적 절감이 가능하다.

셋째, 자기주도적인 학습으로 교육이 이루어진다.

오프라인 교육은 주로 일방적인 주입식 강의 위주이고, 각 개인의 수준에 관계없이 모두가 똑같은 강의내용을 같은 장소에서, 같은 시간에 들어야한다. 그러나 온라인 교육에서는 자기 스스로 학습하고 진도를 관리하기 때문에 이용하기에 따라서 매우 효과적으로 작용할 수 있다. 다른 사람과 억지로 보조를 맞추는 필요 없이 자기가 부족한 것이나 질문사항이 있으면 언제든지 온라인으로 피드백(Feedback)을 받을 수 있다.

넷째, 획일적 교육에서 탈피하여 학습자의 수준에 맞춤형 학습이 가능하다.

같은 내용의 학습을 받는 학습자들이라도 개인의 선수학습정도에 따라 학습 능력이 현저하게 차이가 발생할 수 있는데, 오프라인에서는 많은 학습자를 한꺼번에 교수함으로써 학습자 개인의 학습능력에 따라 지도하기에는 분명한 한계가 있다. 하지만 네트워크를 통한 온라인 교육은 학습자의 수준, 필요성에 따라 다양한 교육이 이루어질 수 있다.

다섯째, 최신의 경향 및 이론변화를 신속히 반영할 수 있다.

오프라인 교육은 주로 인쇄된 교재나 자료들을 사용하기 때문에 급격히 변화하는 사회의 요구에 맞춰 교육내용을 신속하게 업데이트하기 어렵고 한번 교육과정이 정

해지면 6개월 또는 1년 단위로 부분적인 업데이트가 이루어진다. 그러나 온라인 교육은 최신기술을 사용하여 사회의 요구에 맞는 교육을 즉시 교육현장에 반영함으로써 보다 질 높은 교육이 가능하다.

여섯째, 다양한 학습법을 제공한다.

인터넷의 매체적 특성을 활용하여 커뮤니티 서비스, 동영상을 통한 양방향 교육 등 다양한 서비스 및 교육방법을 활용할 수 있다. 최근의 온라인 교육 솔루션은 오프라인에서 할 수 있는 모든 방법이 가능할 뿐만 아니라 오프라인에서 하기 힘든 멀티미디어 교육이 가능하다.

3. e-러닝 서비스의 유형

e-러닝은 언제(Anytime), 어디서(Anywhere), 누구나(Anyone) 학습자 자신이 학습 능력이나 선행학습 정도에 맞는 적절한 e-러닝 서비스를 선택할 수 있으며 배수진(2002)에 의하면 그 유형은 [표 2-1]과 같다.

[표 2-1] e-러닝 서비스 유형

서비스 유형	내 용
사이버 강의/VOD형	VOD는 프로그램을 선택하고 호출하면 데이터베이스 센터에서 단말기로 전송하는 시스템이다. 이 방식을 통해 교육용 비디오 혹은 강의를 시청할 수 있도록 제작되지만 강의 내용을 일방적으로 전달할 수 밖에 없는 단점이 있다.
WBI/HTML형	WBI/HTML형은 컴퓨터 네트워크가 면대면 교육이나 원격 교육 등에서 하나의 보조적 매체로 이용되는 방식과 컴퓨터 네트워크가 전체 강좌나 강좌의 일부를 가르치는 주된 매체로 활용되는 기법이다. 컴퓨터 네트워크를 토론의 참여수단, 온라인 데이터베이스 활용이 수단 또는 세계에 흩어진 전문가들과 정보교환 수단 등으로 이용되는 형태도 있다.

학습지/시험형	학습지형은 학습자료를 e-mail 학습지 형태로 전송해주거나 개별 지도해주는 서비스를 제공한다. 모의고사 형식과 같은 시험문제들을 학생들이 직접 인터넷상에서 풀고 답을 입력한 뒤 이를 채점해주는 서비스를 제공하는 사이트가 주류이다.
Q&A/자료실형	인터넷을 통해 학습자들의 질문에 대한 답변을 제공하며 교수 내용과 관련한 자료들을 게시판 형태의 자료실에 게시하는 형식으로 운영된다.
사이버스쿨형	사이버스쿨은 학사과정으로 인터넷상의 가상학교 시스템 컴퓨터와 인터넷을 통해 강의하는 서비스를 제공한다. 주로 대학을 중심으로 활성화해 왔으나 최근 중·고등학생을 포함한 더 넓은 범위의 대상층으로 서비스가 확대되고 있다.
포털형	교육에 관련된 다양한 종류의 콘텐츠들을 디렉토리 검색 서비스의 형식이나 링크 형식을 기반으로 제공한다. 직접 교수 콘텐츠들을 보유하기보다는 교육 콘텐츠의 소재(정보 위치)를 제시해 줌으로써 학습자들이 보다 쉽게 교육 콘텐츠를 찾아 볼 수 있도록 한다.

B. 비실시간 학습

1. 지식검색 서비스

지식 검색이란 수많은 정보원으로부터 정보를 수집 및 분석하고 사용자가 원하는 지식의 형태로 가공하여 사용자가 원하는 시점에 해당 정보와 지식을 쉽고 빠르게 제공해 주는 검색 서비스이다. 기존의 검색 서비스를 통해서만 정보만을 찾을 수 있었지만 지식 검색 서비스는 정보뿐만 아니라 경험적 판단이 스며든 지식 또한 찾을 수 있는 것이다(박주범, 2004).

a. 네이버의 지식iN

네이버(www.naver.com)의 지식iN서비스(kin.naver.com)는 업계 최초로 지식검색 서비스라는 용어를 사용하여 서비스를 시작했으며 2005년 10월 4일 현재 지식Q&A 총DB수 29,537,479개, 오픈사전 152,324개를 기록하고 있으며, 2005년 4월 기준으로 일평균 2000만 페이지뷰를 발생하여 전체 지식검색서비스에서 90% 이상의 페이지뷰를 차지하고 있어 업계 1위를 유지하고 있다.



[그림 2-1] 네이버의 지식iN

지식iN은 직접 묻고 답하는 지식 Q&A, 질문 없이 이미 알고 있는 지식을 자발적으로 사전 형식에 맞게 집필하는 오픈사전 등의 서비스를 통해 네티즌간의 지식교환 커뮤니티를 형성하고 있으며, 적극적이고 성실한 답변으로 지식iN에 활력을 불어넣고 있는 회원들 중에서 2주에 한 번씩 명예지식iN을 선정하고 있다. 지식 Q&A에 질

문을 올린 후, 답변을 고를 때 답변채택, 투표신청, 답변 없음을 선택할 수 있으며, 답변채택 시에는 성실성, 정확성, 유용성을 중심으로 다섯 단계 평가와 의견을 하도록 되어 있어 채택된 답변의 신뢰성을 높여준다. 자발적인 지식공유 활동인 오픈사전은 백과사전, 국어사전, 노하우사전 등으로 단독 혹은 공동 집필이 가능하여 특정주제에 대한 깊이 있는 토론과 의견교환의 장을 마련해 준다. 개인적 공간인 마이 지식에서는 자신의 지식활동을 수치화하여 기록하고 유용한 지식을 스크랩할 수 있어 조직적인 지식관리가 가능하다(박주범, 2004).

b. 엠파스의 지식검색

한겨레신문사가 2000년 10월 2일부터 정식 운영하던 디비딕(dbdic) 서비스는 가장 최초의 지식검색서비스라고 말할 수 있는데, 초기에는 새로운 서비스에 대한 관심이 상당했었으나 회원들에게만 개방된 폐쇄형으로 유료화, 퀴즈서비스, 레포트 자료 거래서비스 등의 시도가 모두 실패하여 회원들의 이탈, 성장 정체 등의 이유로 엠파스(www.empas.com)의 지식검색(kdaq.empas.com)서비스에 이관 통합됐다.

다른 지식검색서비스는 지식서비스에 회원으로 등록한 사람들에 한하여 질문과 답을 올릴 수 있지만 엠파스는 2005년 5월부터 회원이 아니거나 지식서비스에 익숙하지 않은 사용자라도 메일 주소와 비밀번호 입력만으로도 쉽게 질문을 할 수 있도록 질문 등록 절차를 간소화했다. 또한, 질문 등록, 답변 등록시에 질문자의 메일 주소로 등록 알림 메일과 답변 등록 알림 메일이 발송되게 함으로써 답변이 올라왔는지 자주 확인해야 되는 불편이 개선되었다.

일반적으로 지식을 묻고 답하는 묻고 답하기, 사랑이나 성고민 또는 취업이나 인생상담 등 사람이 살아가면서 부딪히게 되는 고민들을 나누고 조언을 구할 수 있는 고민남녀, 질문을 올리고 답을 하는 형식에서 벗어나 자신만이 가지고 있는 노하우를 주제와 함께 직접 답변하는 노하우 상식, 지식검색 내의 많은 질문과 답변들을 재미있는 주제별로 모아둔 테마지식 등을 제공하고 있다. 그리고 다른 지식검색서비스와 유사하게 각 분야의 전문 용어 등의 기본적인 배경지식을 위해 지식사전서비스와 각

분야의 전문가들에게 의뢰하는 전문지식서비스도 제공된다.

[그림 2-2] 엠파스의 지식검색

엠파스도 지식검색서비스와 여러 가지 부가서비스 혜택을 누리기 위해서는 회원가입이 필요한데, 회원에 가입한 사용자들에게는 지식프로필 자동제공, 지식포인트 지급, 쪽지서비스 등의 다양한 서비스를 제공하고 나의 지식서비스를 통해서 질문, 답변 관리를 할 수 있다.

최근에는 이슈가 되고 있는 사안에 대하여 배경지식을 알아보고 서로 다른 생각을 나눌 수 있는 논란! 열띤 지식을 추가하고 서비스 업그레이드 등 지식검색서비스 이용자 확대와 서비스 내실화를 위해 계속 변화를 추구하고 있다.

c. 야후!코리아의 지식검색

야후!코리아(kr.yahoo.com)의 지식검색((kr.ks.yahoo.com)은 2003년 6월 서비스를 시작한 후발주자로 지식DB의 양적 숫자에 의존하기보다 전문정보의 제공에 주력하고 있다. 야후!코리아 지식검색의 지식지수는 지력, 매력, 체력이라는 세 가지가 합산되어 결정된다. 질문과 답변을 많이 등록한 경우에는 지력의 수치가 높아지며, 선택 답변, 추천답변에 많이 추천되면 매력의 수치가 높아지고, 로그인, 답변추천, 추천 아이디 횟수로 체력의 수치가 결정된다. 대표적 코너인 지식베스트에서는 에디터가 뽑은 베스트지식과 이용자가 뽑은 베스트지식을 선별 제공하여 유용한 지식을 쉽게 찾아 볼 수 있다(박주범, 2004).

[그림 2-3] 야후!코리아의 지식검색

또한 야후!지식검색의 특징은 네티즌들이 직접 묻고 답해 쌓인 지식 DB를 통해 정보를 얻는 문답형 검색 방식과 건강, 의학-생활, 법률-과학, 외국어 등 전문 분야에 대해서는 각 분야 전문가들이 직접 답변을 해주는 '전문지식'이 제공된다는 점이다. 이러한 전문가들을 이용하여 어려운 질문, 답변이 올라오지 않는 질문에 대해서는 야후!가 엄선한 각 분야 전문가들에 의해 전문 정보를 제공한다.

d. 지식검색 서비스의 단점

첫째, 신뢰성이 떨어진다.

직접 궁금한 점을 웹을 이용하여 글을 올려 다양한 계층의 사람들에게 다양한 답을 얻을 수 있으나 전문가가 아님에도 불구하고 자신의 생각을 적는 경우가 많으며, 그런 답변에 대한 지적이나 정정 및 검증 부분이 미약해 질문자로 하여금 잘못된 지식을 학습케 하는 경우가 많다.

둘째, 실시간 문제해결이 어렵다.

지식검색서비스는 웹에 질문을 올린 후 지식검색서비스를 이용하는 사람들에게 질문을 노출시켜서 문제를 해결토록 하고 있다. 이 때문에 질문의 해결이 가능한 자에게 노출되는 일정시간이 필요하므로 실시간으로 해결받기는 사실상 어려움이 있다.

네이버 지식iN에서는 답변을 받기까지 최단 0.02시간에서 최장 24시간으로 평균 7.51시간이 소요되었으며, 엠파스 지식검색의 경우에는 최단 0.03시간에서 최장 24시간으로 평균 10.30시간이 소요되었다. 야후!코리아 지식검색에서 답변을 받기 위해서는 최단 0.2시간에서 최장 24시간까지 평균 13.04시간이 소요되어 전체적으로 지식검색서비스를 이용하여 질문에 대한 답변을 받기까지는 10.28시간이 소요되는 것으로 나타났다(박주범, 2004).

셋째, 텍스트 위주다.

지식검색서비스는 그림이나 영상을 링크하여 도움을 주는 경우도 있으나 주로 글을 올려 문제를 해결해 주는 방식이다. 이 방식은 일반적인 인문·사회분야와 같이 글로써 설명이 가능한 부분은 큰 어려움이 없으나 영어, 음악이나 실험 등과 같이 단

순히 문자나 그림만으로 해결 불가능한 문제들에 대해서는 어려움이 따른다.

2. 비실시간 동영상 기반 학습

비 실시간 동영상 기반 학습방식은 배포형태나 재생방식에 따라 크게 다운로드(Download) 방식, 스트리밍(Streaming) 방식으로 나눌 수 있다.

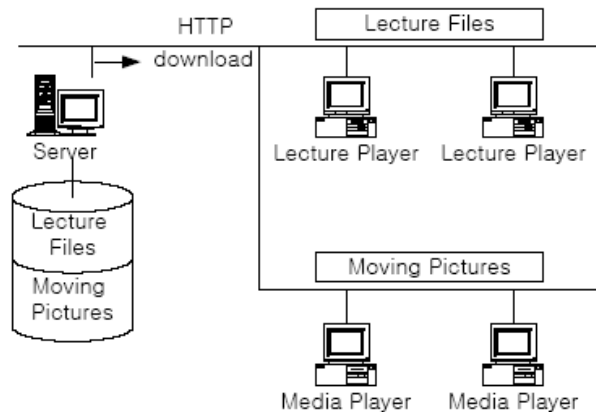


[그림 2-4] 동영상 강의 방식의 예(에듀넷)

a. 다운로드 방식

다운로드 방식은 제작된 동영상 학습 파일을 서버에 게시하여 학습자로 하여금 해당 학습 파일을 학습자 시스템의 저장공간에 파일을 내려 받도록 한다. 이렇게 다운로드 된 동영상 파일을 적절한 재생 매체로 강의를 청취하는 방법을 말한다. 이 방식

은 다운로드 하면서 청취를 하지 않고 파일 크기에 상관없이 전체를 다운받아야 청취 가능하기 때문에 학습시간에 다운로드 시간이 포함되게 된다. 그리고 학습자의 시스템의 저장공간에 원본 파일을 내려받는 형태이기 때문에 복제나 편집 등이 가능하여 동영상 학습 파일에 부여되어 있는 저작권에 위배되는 일이 발생할 위험도가 매우 높다.



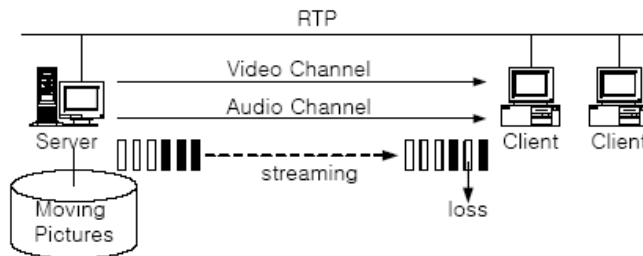
[그림 2-5] 다운로드 방식에 의한 콘텐츠 전달

반면에 이점으로는 학습자의 시스템에 저장이 되어 있어서 학습자가 원하는 시간에 반복해서 청취할 수 있으므로 1회 강의를 하는 여타 다른 학습방식보다 학습효과를 높일 수 있다.

b. 스트리밍 방식

스트리밍 방식은 다운로드 방식과 같이 동영상 학습 파일을 학습자의 시스템 저장 공간에 모두 다운로드가 완료된 이후에 학습이 가능했던 단점을 극복하고자 등장한 기술로써, 동영상 학습 파일 전체가 다운로드 될 때까지 기다리지 않고 일정량의 데이터만으로 바로 실행이 가능하며 나머지 데이터들은 실행되면서 계속적으로 다운로드 받는 것을 의미한다. 즉 다운로드 방식과 같이 수십 메가바이트 또는 그 이상의

동영상 학습 파일을 보기 위해 오래 기다릴 필요 없이 바로 볼 수 있게 되는 것이다. 또한, 재생시간에 입각한 시간 프레임을 기준으로 미디어를 전송 및 재생하여 실제 청취자가 청취한 시간의 확인이 가능하고 필요한 시간 프레임을 선별하여 볼 수 있는 특성도 가지고 있다.



[그림 2-6] 스트리밍 방식에 의한 콘텐츠 전달

스트리밍 방식은 일반적으로 대부분의 네트워크에 존재하는 순간적 대역폭 포화 상태를 대비하여, 단시간 데이터 전송이 끊어져도 청취자에게는 그 콘텐츠가 정상적으로 보일 수 있도록 버퍼링 기능이 사용되고 있다.

반면에 각 전송단위에 부여된 의미가 없는 단순한 데이터들이 연속적으로 전송되는 특성으로 인해 높은 전송대역폭을 필요로 하기 때문에 과도한 전송 트래픽 유발로 인한 네트워크 및 서버시스템 다운 가능성이 있다. 또한 스트리밍 서버는 사용자의 전송품질 선택 기능이 있어, 고속네트워크 사용자는 무리없이 모든 데이터를 볼 수 있지만 저속 네트워크 사용자는 화면의 끊어짐, 음성의 끊어짐 현상이 발생함으로써 전송품질 보장의 문제가 발생한다. 그리고 스트리밍 서비스를 구축하기 위해서는 기본적인 웹서버 외에 전송시스템이 탑재된 전송서버가 필요하며 전송서버에 적합한 미디어로 변환해주는 고성능의 인코딩 시스템을 반드시 필요로 하므로 고가의 구축 비용 및 운영비용이 필요하다(최용준, 2003).

c. 비 실시간 동영상 기반 학습의 단점

첫째, 비용이 많이 든다.

다운로드 방식이나 스트리밍 서비스는 최소한 학습자료를 저장하고 전송하기 위한 고가의 구축비용과 운영비용을 필요로 한다(최용준, 2003).

둘째, 교사나 학습자 상호간의 커뮤니케이션이 원활하지 못하다.

비실시간 학습은 사전에 강의를 녹화 및 인코딩하여 제공하는 형식이기 때문에 수업중에 의문사항에 대해서 질문을 하거나 잘못된 정보에 대해서는 학습이 끝난 후 또는 과정 중에 웹이나 메일 등 기타 다른 방법을 통하여 해결해야 하기 때문에 면대면 교육에 비해서 학습효과가 비교적 만족스럽지 못할 수 있다(전미숙, 2003).

셋째, 개인별 맞춤 학습이 어렵다.

비실시간 학습은 대부분 학습편차를 고려하지 않고 특정 과목을 듣기 위한 다수의 학습자를 위하여 제작되는 것이 일반적이기 때문에 개인마다 다른 학습능력이나 선행학습정도에 맞춰서 교육할 수 없다. 그러므로 획일적인 수업될 수밖에 없는데 이 때문에 자칫 수업이 지루해 질 수 있으며 학습효과가 기대에 미치지 못할 수 있다.

넷째, 대화형 수업이 불가능하다.

비실시간 동영상이 가지는 단점으로써, 직접 대화를 통해서만 효과적인 학습이 가능한 영어회화와 같은 수업을 단순히 학습 영상만 청취하는 것만으로는 학습효과를 기대하기 어렵다. 또한 정형화되어있는 학습영상으로는 직접 대화하는 현장에서만 적용될 수 있는 생생한 교육들을 적용하기 어렵다.

C. 실시간 학습

1. 실시간 화상학습

실시간 화상학습시스템은 교사와 학습자, 학습자와 학습자, 교사와 교사간을 웹을 기반으로 직접 연결하여 텍스트, 오디오, 비디오 등 멀티미디어 데이터로 상호작용을

하며 학습 활동을 전개할 수 있도록 구축된 시스템이라고 할 수 있다(최길수, 2003).

실시간 원격강의 형태는 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

첫 번째는, desktop conference system으로 학생 개인에게 멀티미디어 PC를 장착한 site를 제공하는 형태로서, 교수의 강의는 집단으로서의 학생이 아니라 학생 개개인을 대상으로 이루어지는 형태이다. 따라서 이 형태의 원격강의는 원격지 학생 개개인이 사용할 수 있는 site를 만들어야 하기 때문에 설치비용이 상대적으로 많이 들고 소수의 인원을 대상으로 할 수밖에 없는 단점을 지니며, 반면에 교수와 원격지 학생들 간의 직접적이고 개인적인 커뮤니케이션이 활발하다는 장점이 있다.

두 번째는, multiple conference system으로 이 방식은 기본적으로 서로 떨어져 있는 두 개 이상의 강의실을 전용선으로 연결하고 디지털 A/V장비를 이용해서 실시간에 집단으로 강의를 이루어지는 것이다. 이러한 형태는 한 사람의 교수가 여러 학생들을 대상으로 강의한다는 점에서 전통적인 면대면강의 시스템과 유사하나 원격지 강의실에서도 학생들이 동시에 집단으로 강의를 듣고 있다는 점에서 차이가 있다. 또한 이 방식은 학생 개인별로 site를 구축할 필요가 없다는 점에서 desktop conference system에 비해서 경제적이나, 교수와 원격지 학생들 사이의 상호작용이 상당히 제한적이라는 점에서 한계를 가진다.

어느 방식을 이용하든 실시간 원격강의는 메시지가 전달하는 정보의 양이라는 측면에서 다른 원격교육의 형태보다 우월하다고 볼 수 있다. 즉 실시간에 교수와 학생들 간의 커뮤니케이션이 이루어지기 때문에 학생들은 교수의 음성뿐 아니라 음성과 함께 제공되는 얼굴 표정의 변화나 몸짓과 같은 비언어적 요소들이 메시지 안에 담겨진다는 점이다. 또한 교수의 입장에서 학생들의 분위기를 현장에서 파악하면서 강의를 진행할 수 있기 때문에 학습효과 측면에서 상당한 장점을 가진다(장하용, 1998).

이러한 특징에 의하여 실시간 화상학습은 새로운 학습방법의 도입으로 학생들의 편의를 제공하고 기존의 교실수업과 같은 일방적인 교육이 아닌 자발적이고 능동적인 교육을 할 수 있게 한다. 그리고 원거리 거주 학생들에게 상당한 유치효과를 가져올 수 있고 실시간 강의 중 강의와 동시에 녹화가 가능하므로 학습자들이 재학습이 가능하여 일반 강의보다 효율성이 높다(송창주, 2004).

2. 일대일 실시간 화상학습

실시간 화상학습에서 언급한 desktop conference system으로 요즘 e-러닝산업 중에서 특히 외국어교육 분야에서 가장 활발하게 급성장하고 있으며 개인의 특성과 학습능력에 맞춰 교육하는 실시간 학습시스템이다.

a. 하이튜터(<http://www.hitutor.co.kr>)

하이튜터는 요즘 급성장하고 있는 일대일 화상학습 사이트의 하나로써, 영어회화를 학습하고자하는 모든 학습자들을 대상으로 외국인 강사들이 일대일로 인터넷을 통해 화상영어회화 서비스를 제공하고 있다.

The screenshot displays the Hitutor website with a blue header and navigation bar. The main content area features a large banner with a woman wearing a headset, promoting 1:1 real-time video lessons. Below the banner, there are several sections: a 'Notice' section with dates and topics, a 'Free Trial' section, a 'Sign Up' section, and a 'FAQ' section. The right sidebar contains links to 'TOEFL+TOEIC', 'Speaking & Writing P/R/O/G/R/A/M', and 'aladdin'. The footer includes contact information and copyright details.

[그림 2-7] 하이튜터(<http://www.hitutor.co.kr>) 웹사이트

이곳에서 학습하기 위해서는 기본적인 조건으로 강사와 학습자의 면대면 화상교육을 위해 PC-Web Camera와 음성을 듣기 위한 Head-Set 장비가 필요하며, [표 2-2]와 같은 하드웨어 사양이 필요하다.

[표 2-2] 하드웨어 사양

하드웨어	최소사양	권장사양
CPU	Pentium II	Pentium III
RAM	64MB	128MB
NIC	10/100	10/100
Sound Card	Full Duplex	Full Duplex
HeadSet/MIC	Microphone with earphone	
PC Camera	USB PC Camera	

(1) 학습방법

하이튜터에서 학습하기 위해서는 회원가입을 해야 하며 로그인하면 최초 사용 시 자동으로 학습에 필요한 프로그램을 다운로드하여 설치한다.



[그림 2-8] 로그인 화면

로그인이 완료되면 개설되어 있는 강의실 목록이 나오는데 학습자가 원하는 목록의 'JOIN' 버튼을 클릭하여 강의실에 입장하게 된다.

자동재로그인 (15 초 간격) 새로고침					
유형	강의명	강사	주도자	날짜	상태
Conference	hltutor	1/20	hyugi	2005-05-14 18:17	JOIN

[그림 2-9] 강의실 목록

강의실의 입장이 완료되면 강사와 학습자가 화상을 통해서 서로 마주 볼 수 있다.



[그림 2-10] 강의실 인터페이스

수업 중에는 화상과 음성뿐만 아니라 기존의 교재를 웹 교재화하여 화상을 통해서 제공되는 화이트보드 기능이 지원되고 수업도중에 작문 및 교정이 가능하며 이를 다음 수업의 토론 자료로 활용이 가능하다. 또한 외국의 웹사이트를 서로 공유하면서 현장감있는 교재로 활용이 가능하다.



[그림 2-11] 인터넷을 이용한 학습

(2) 특징

첫째, 외국인과의 대화에 자신감을 갖게 한다.

대부분의 사람들이 오랫동안 영어를 공부했음에도 불구하고 외국인과의 대화를 나누는 것을 기피한다. 영어사용에 있어 완벽을 추구하려는 것도 문제겠지만, 무엇보다 영어를 사용한 경험이 부족하기 때문일 것이다. 그렇기 때문에 지속적으로 외국인과의 영어사용 환경을 조성함으로써 수강자의 의사소통 능력을 향상시키고 실제 만나는

외국인과의 대화에 자신감을 갖게 한다.

둘째, 일대일 수업을 한다.

외국어를 공부하는 가장 좋은 방법은 말할 수 있는 기회를 가능한 많이 갖는 것이다. 이를 위한 가장 좋은 방법은 일대일 수업인데, 일대일 수업을 통하여 수강자가 가능한 많은 말을 하도록 유도해준다.

셋째, 맞춤형 수업이 가능하다.

집단수업의 단점인 획일성을 탈피하고 학습자의 필요와 요구에 맞는 수업이 교육의 효과를 가장 높일 수 있다. 외국인 강사와 일대일 수업은 개인의 수준, 필요성에 따라 맞춤형 수업이 이루어지도록 하며 강의 도중이라도 수시로 상담을 통해 교육내용과 방법을 조정할 수 있다.

넷째, 수업을 녹화할 수 있다.

자신이 받았던 수업을 녹화하여 반복할 수 있는 기능이 있다. 강의 내용을 녹화하여 다른 목적으로 이용하는 경우가 있기 때문에 그 사용을 제한적이긴 하지만 일부 녹화하여 재학습함으로써 학습효과를 높일 수 있다.

다섯째, 실속있는 학습이 가능하다.

영어 회화를 잘하기 위해서는 무엇보다 외국인을 자주 접하는 것이 중요하지만 우리의 환경은 그렇지 못하기 때문에 많은 사람들이 고가의 학원에 등록하거나 해외연수를 떠난다. 하지만 일대일 학습은 외국인 강사들을 통해 저렴한 가격에 규칙적으로 영어를 학습할 수 있고, 효과적인 영어 학습을 할 수 있도록 도움 받을 수 있다.

여섯째, 사생활을 보장한다.

다른 사람 앞에서 영어로 말한다는 것은 매우 어색한 일이다. 특히 초보자에게는 그 정도가 더욱 심하다 할 수 있는데, 일대일 학습에서는 영어 수업 시 개인의 사적인 공간을 철저히 보장함으로써 주변의 시선을 의식할 필요가 없어 자신의 결점들을 보충해 나갈 수 있다.

3. 실시간 화상학습의 단점

실시간 화상학습은 실시간으로 교수와 학습자가 동시에 접속해서 이루어지는 형태로써 그 특징적인 방법 때문에 다음과 같은 단점을 지닌다.

첫째, 개설 과목 이외의 것을 기대하기 어렵다.

실시간 화상학습 시스템의 경우 영어를 비롯한 외국어 회화뿐만 아니라 기타 과목들 또한 전문 강사들로 구성하여 제공한다면 강력한 학습효과를 기대할 수 있다. 하지만 개설되어져 있는 과목들 이외에 학습 도중에 특정 교과는 아니지만 연관되어 있는 개인적 궁금증이나 의문들의 지적욕구 해소는 기대하기는 힘들다.

둘째, 자유로운 시간에 학습하기가 어렵다.

비실시간 학습시스템이 시간과 장소에 관계없이 자신이 원하는 시간과 장소에서 웹사이트에 접속하거나 저장된 영상 학습 자료를 가지고 학습이 가능했던 것과는 달리 전담 강사와 학습자 사이에 약속을 정해놓고 만나서 학습하는 방식이기 때문에 특별한 사정이 생길 경우 다시 약속을 정하거나 다음 수업시간까지 기다려야 하는 번거로움이 존재한다.

셋째, 다양한 의견을 청취하기 어렵다.

실시간 화상학습의 경우 다른 학습과 달리 회원으로 가입되어 있는 비교적 소수의 강사와 학습자로 이루어져 있기 때문에, 지식검색의 장점중의 하나인 시사문제나 전문 기술과 같은 특정 문제에 대하여 전문적이고 다양한 분야에서 활동하고 있는 사람들의 의견을 청취하기 어렵다.

D. P2P(Peer to Peer)

1. P2P 개념

P2P란 각 Peer(또는 호스트)들이 프로세싱 파워, 저장공간, 콘텐츠 등의 하드웨어 자원들의 일부를 공유하는 네트워크를 말한다. 클라이언트/서버 네트워크에서 클라이언트는 그들의 어떠한 자원도 공유할 수 없는데 반해 P2P 네트워크에서는 임의의 Peer가 자신의 자원들을 공유할 수 있다는 차이점을 가진다. 즉 P2P 네트워크란 임의의 Peer가 필요에 따라서 서버 또는 클라이언트로 동작할 수 있는 네트워크라 할 수 있다(김인숙 · 강용혁 · 엄영익, 2004).

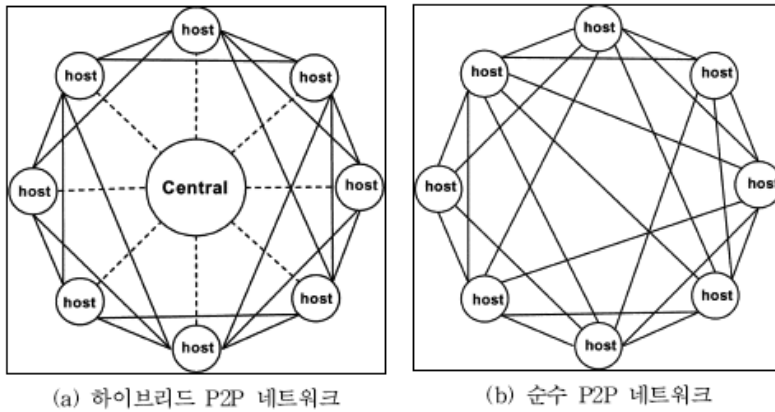
2. P2P 서비스의 종류

P2P 서비스를 분류하는 크게 방법은 공유하는 자원에 따라 파일 공유모델과 CPU 공유모델로 나뉠 수 있고, 공유하는 방식에 따라 순수 P2P와 하이브리드 P2P로 나뉠 수 있다.

a. 파일 공유모델과 CPU 공유모델

P2P 서비스는 각 개인 컴퓨터들이 공유하고자 하는 것이 파일인지 아니면 CPU 인지에 따라서 파일 공유 모델과 CPU 공유 모델로 나뉘어진다. 이 중 CPU 공유 모델은 커뮤니티 컴퓨테이션(Community Computation)이라고 불리는데 인터넷에 연결된 컴퓨터 간에 파일 공유를 넘어 컴퓨터들이 CPU를 공유하는 모델이다(김태훈).

b. 순수 P2P와 하이브리드(hybrid) P2P



[그림 2-12] P2P 네트워크의 구성(김인숙 · 강용혁 · 엄영익, 2004)

순수 P2P는 그누텔라(Gnutella)와 같은 몇몇 파일 공유 프로그램들에서 사용하는 방식으로 중앙의 관리서버가 없기 때문에 트래픽이 한 곳에 집중되지 않고 P2P 네트워크가 견고하게 형성되는 장점은 있으나 서로 간에 데이터 전송이나 Peer를 검색하는 기능에 있어서는 효율이 떨어진다. 대부분의 P2P 응용프로그램들은 이 형태를 그대로 따르고 있거나 두 형태를 혼합한 형태를 취하고 있다(김인숙 · 강용혁 · 엄영익, 2004).

하이브리드 P2P는 Peer간 상호 효율적으로 통신을 하고 필요한 정보를 전달하기 위해 중앙에 서버를 두고 사용자들의 공유 파일 목록 등을 제어하는 방법이다. 서버는 접속하는 Peer에게 이미 접속된 Peer의 이름을 제공하는 것에만 한정하며 접속을 수립하는 것과 통신을 수행하는 것은 Peer들에 의해 이루어지며 각각의 컴퓨터는 파일의 전송에 대해서만 서버와 클라이언트의 역할을 하게 된다. 이 방법을 이용하면 검색의 속도나 검색 성공률을 올릴 수 있다. 하지만 이 경우 동시 접속자가 늘어나면 서버의 증설을 생각해야 하고 서버 측에 걸리는 부하도 무시할 수 없다. 또한 혼합 P2P 모델의 특성은 검색용 색인관리를 위한 서버에 따라 시스템에 대한 계정관리자

가 필요하다. 또한 인증이나 이용권한 설정을 할 수 있는 서버를 통한 고도의 보안유지가 가능하나 365일 24시간 서버시스템의 운용관리가 요구되며, 정기적 서버의 점검이나 주변장치 및 통신회선 등의 장애로 정지될 가능성이 존재하고, 이에 따른 안정성 강화를 위한 투자가 요구되며 서버 주변의 통신환경에 대한 지속적인 투자와 서버 관리에 필요한 인재교육이 필요하다. 실제 데이터는 Peer에 존재하므로 보호해야 할 자료는 계정정보에 한정된다(장용민, 2003).

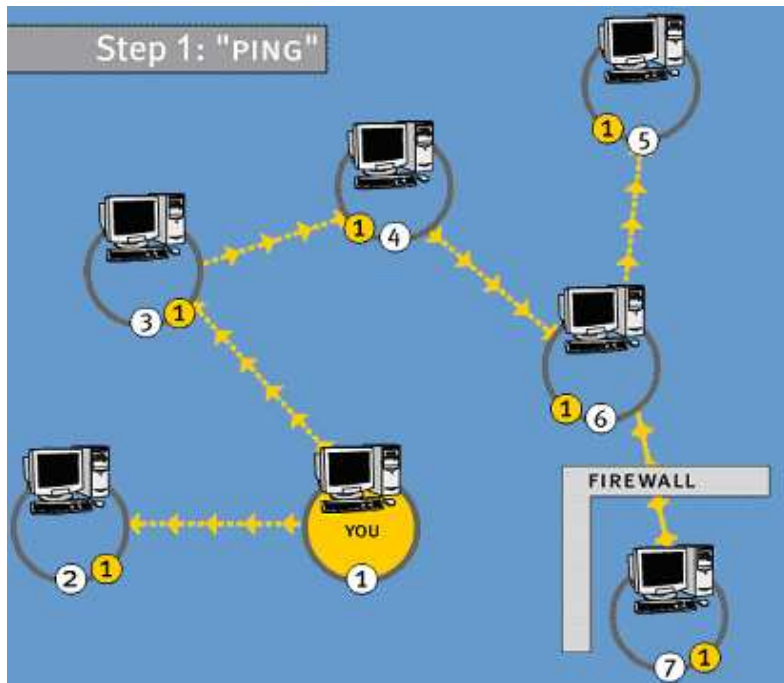
c. 그누텔라(*Gnutella*)

그누텔라는 윈앰프(Winamp)라는 음악파일 재생프로그램으로 유명한 널소프트(NullSoft)에서 제작하였으며, 소스(Source)가 공개되어 있는 윈앰프와 마찬가지로 아키텍처(Architecture)와 프로토콜(Protocol)이 공개되어 수많은 그누텔라 클론들이 만들어졌다.

[표 2-3] 그누텔라 프로토콜 메시지

<i>Descriptor</i>	<i>Description</i>
Ping	네트워크에 현재 활동 중인 Peer를 찾아내기 위하여 사용된다. Ping을 보낸 Peer는 응답 메시지 Pong을 한 개 이상을 받게 된다.
Pong	Ping의 응답 메시지다. 네트워크에 연결된 Peer의 인터넷 주소와 공유하고 있는 데이터의 정보를 담고 있다.
Query	분산 검색을 위한 가장 중요한 메시지다. Query를 받은 Peer는 공유하고 있는 데이터를 검색하여 사용 가능한 데이터를 QueryHit 응답하게 된다.
QueryHit	Query에 대한 응답 메시지다. 이 메시지는 해당되는 데이터를 획득하기 위한 충분한 정보를 제공하고 있다.
Push	방화벽 안에 있는 Peer들의 데이터 전송을 위한 메시지다.

순수 P2P형식의 그누텔라는 사용자와 데이터 목록을 관리하는 중앙의 서버가 존재하지 않기 때문에 네트워크에 접속하기 위해서는 기본적으로 하나 이상의 Peer IP 주소와 Port 번호를 알고 있어야만 한다. 이를 바탕으로 TCP/IP로 연결이 이루어지는데, 데이터를 공유하기 위한 프로토콜 메시지는 [표 2-3]과 같으며, 검색과 공유방법은 다음과 같다(그림 2-13 ~ 17 출처 : <http://www.toadnode.com>).



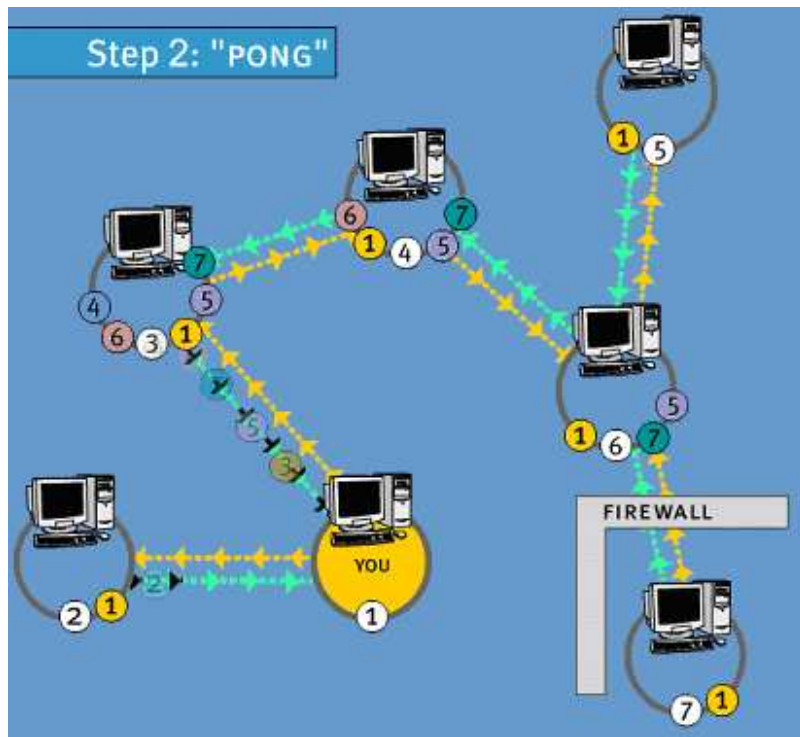
[그림 2-13] Ping 메시지 전송

Ping은 현재 네트워크에 연결되어 있는 Peer를 찾기 위한 것으로써 자신이 연결된 컴퓨터에게 현재 상태여부를 묻는 메시지를 보내게 된다. 이때 Ping을 받은 Peer는 자신에 연결된 Peer에게 Ping 메시지를 넘겨준다.

Pong 메시지는 Ping 메시지를 받았을 경우에만 전송하는 응답메시지로써 Ping 메시지를 전송받은 각각의 Peer들은 Ping 메시지를 보낸 Peer에게 IP와 공유하는 파일의 개수 그리고 공유하는 파일들의 크기를 포함하고 있는 Pong 메시지를 전송한다.

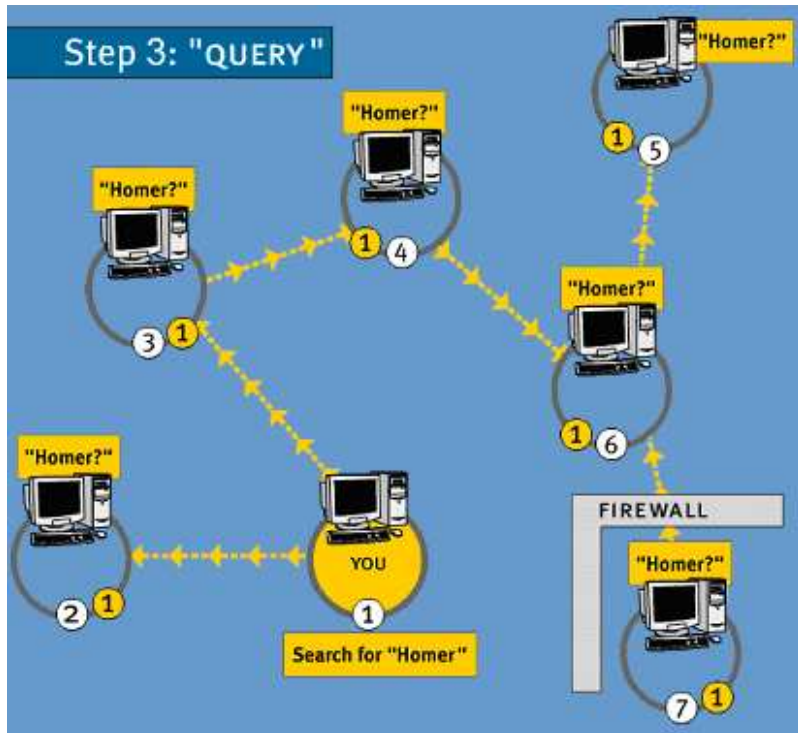
따라서 하나의 Ping 메시지를 보냈을지라도 하나 이상의 Pong 메시지를 받게 된다.

Pong 메시지에 따라오는 Peer들의 정보는 Host Cache에 저장하고 이는 다시 그누텔라 네트워크의 연결을 위해 사용된다.



[그림 2-14] Pong 메시지 전송

파일을 검색하기 위해서는 검색하기 원하는 단어를 입력한다. [그림 2-15]는 예를 들어 “Homer”라는 단어를 입력한 경우 Query 메시지가 전송되는 것을 나타낸 것이다. Query 메시지도 Ping 메시지와 같이 메시지를 받은 Peer는 연결되어 있는 Peer로 메시지를 넘겨주고 자신에게 일치하는 파일이 있는지 검색한다.

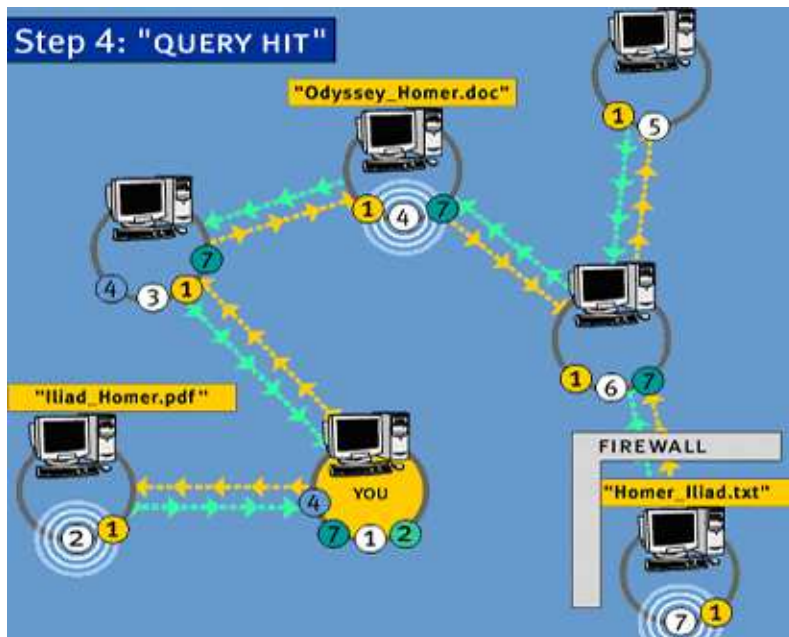


[그림 2-15] Query 메시지 전송

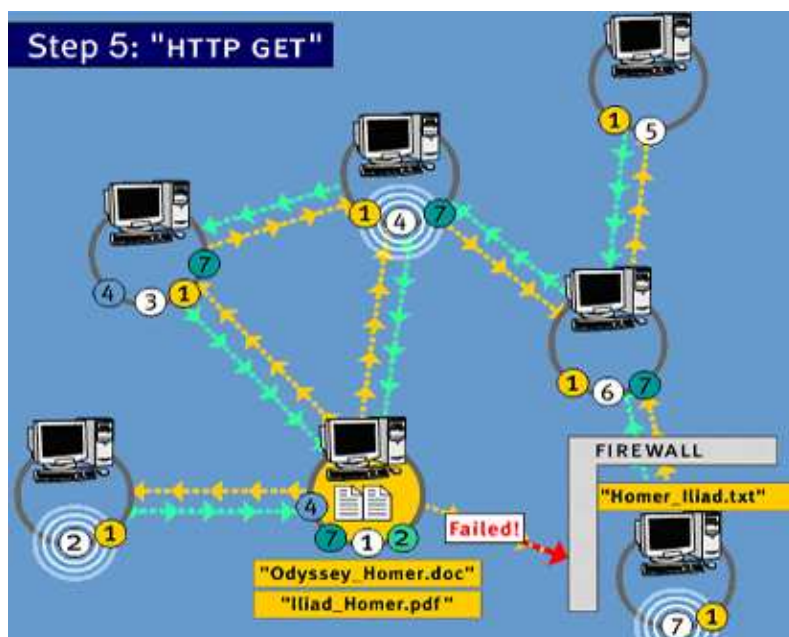
이때 검색한 결과가 Query와 일치하는 파일이 있을 경우 QueryHit 메시지가 Query를 발생시킨 Peer로 전송되는데, QueryHit 메시지에는 일치하는 파일을 찾은 IP 주소와 찾은 파일의 이름을 포함한다.

[그림 2-16]에서 2번은 Iliad_Homer.pdf, 4번은 Odyssey_Homer.doc, 7번은 Homer_Iliad.txt 파일을 찾아냈으며 찾은 파일 이름과 함께 자신의 IP 주소를 포함하여 QueryHit 메시지를 1번 Peer에게 전송하는 것을 나타낸 것이다.

이와 같이 검색한 결과에 따라 QueryHit 메시지를 전송받은 1번 Peer는 포함된 IP 주소를 바탕으로 파일을 가지고 있는 Peer와 직접 연결(Direct Connection)하게 된다. 즉, 파일 전송은 그누텔라 네트워크와는 상관없이 데이터 전송의 효율을 높이기 위하여 Peer간 HTTP의 GET method를 이용하여 이루어진다.

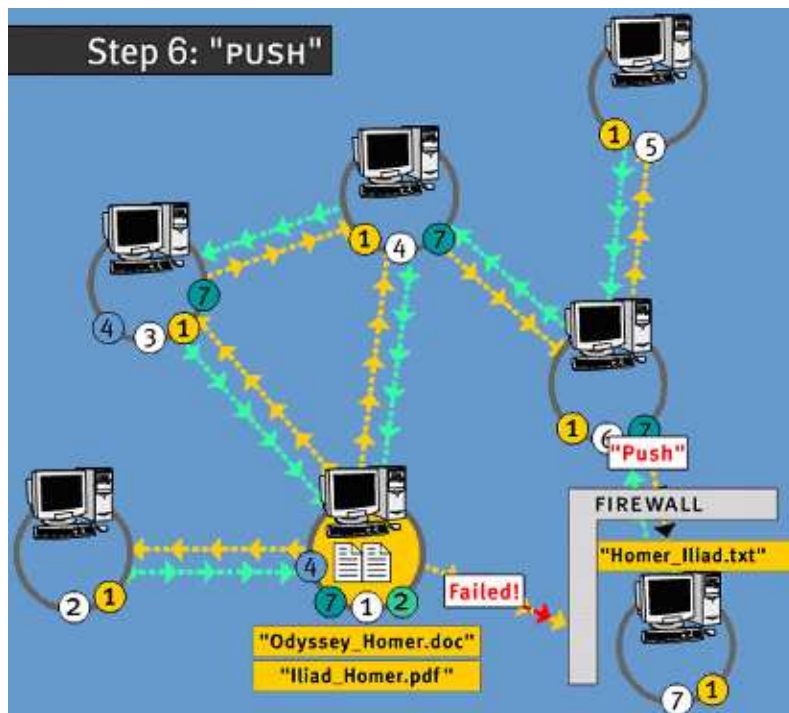


[그림 2-16] QueryHit 메시지 전송



[그림 2-17] HTTP의 GET을 이용한 파일 전송

그러나 다운로드를 위해서 그누텔라 Peer 간에 직접연결을 하려고 할 때, 이것이 항상 가능한 것은 아니다. 가장 흔한 예는 [그림 2-17]과 같이 Peer가 그누텔라 연결 포트로의 연결요청을 수락하지 않는 방화벽안에 있는 경우이다. 만약 직접연결이 가능하지 않다면, 파일 다운로드를 시도하려고 하는 Peer는 파일을 공유하고 있는 Peer에게 PUSH 요청을 하게 된다.



[그림 2-18] PUSH

Peer는 QueryHit를 전달한 경로를 따라서 PUSH 메시지를 전달하게 되고, PUSH 메시지를 받은 Peer는 PUSH 메시지에 포함하고 있는 IP 주소와 포트로 직접연결을 하게 된다. 만약 직접연결이 성립되지 않는다면 두 Peer 모두 방화벽 안에 있는 경우이고, 이 때에는 파일전송은 이루어지지 않는다.

d. 냅스터(Napster)

하이브리드 P2P의 대표적인 응용프로그램이었던 냅스터의 경우 파일 올리기, 검색, 전송, 복제하기 위해서 MusicShare(클라이언트 접속 프로그램)을 실행시킨 후에 사용자 등록을 해야 하고, 등록이용자가 자신의 컴퓨터의 하드디스크에 있는 파일을 타인이 접속할 수 있도록 하기 위해서는 우선 자신의 컴퓨터의 하드드라이버에 이용자의 파일목록(user library directory)을 만들어야 한다. 자신이 직접 명칭을 붙인 MP3 파일의 명칭을 이 목록에 저장한 후 자신의 이용이름과 비밀번호를 이용하여 냅스터 시스템에 접속한다. 그러면 이용자의 MusicShare 소프트웨어가 자신의 파일 목록을 검색하여 이 파일이 적절하게 포맷되었다고 확인해 준다. 이에 따라 MP3 파일의 명칭이 이용자의 컴퓨터에서 냅스터의 서버로 올려지게 되는데, MP3 파일 자체의 내용은 이용자의 컴퓨터에 여전히 남아있게 된다. 소리바다의 경우, 이 목록이 소리바다의 웹사이트에서 만들어지지 않는다는 차이점이 있다.

이용자가 냅스터 서버에 올린 MP3 파일의 이름은 이용자의 이름에 따라 서버의 데이터베이스(library)에 저장되어 종합파일목록(collective directory)을 구성한다. 종합파일목록에 있는 파일은 이용자가 냅스터 시스템에 접속하고 있는 동안 다른 이용자가 이용할 수 있는 것으로서, 이용자가 실시간에 따라 접속한 경우에만 즉시 이용 가능한 파일의 이름만을 나타낼 뿐이다.



[그림 2-19] 냅스터 방식의 System Architecture

냅스터를 이용하여 이용자가 MP3 파일을 찾아내는 것은 검색기능과 MP3 파일을 과거에 획득했던 자료부터의 검색 두 가지 방법에 의한다. 우선 냅스터의 검색기능에 의하는 경우 종합파일목록의 검색색인(search index)을 이용하는 것으로서, 파일을 검색하기 위하여 이용자는 먼저 자신의 컴퓨터에 있는 MusicShare 소프트웨어의 서식(書式)에 자신이 찾고자 하는 노래와 가수의 이름을 넣게 된다. 이 서식은 냅스터 서버에 전송되고 서버의 검색색인에 나타나 있는 MP3 파일의 이름과 자동적으로 비교된다. 냅스터 서버는 검색색인으로부터 MP3 파일의 목록을 수집하여 이를 이용자에게 전송한다. 이 경우 냅스터 서버는 MP3 파일의 내용을 검색하는 것이 아니며, 이용자들이 스스로 이름을 붙인 파일의 이름만을 검색할 뿐이다. 이러한 검색의 경우 2~3초 이내에 특정 제목의 파일을 제공하는 제공자의 컴퓨터가 있는지 여부, 파일의 크기 및 파일을 제공하는 컴퓨터의 속도 등을 알려 준다.

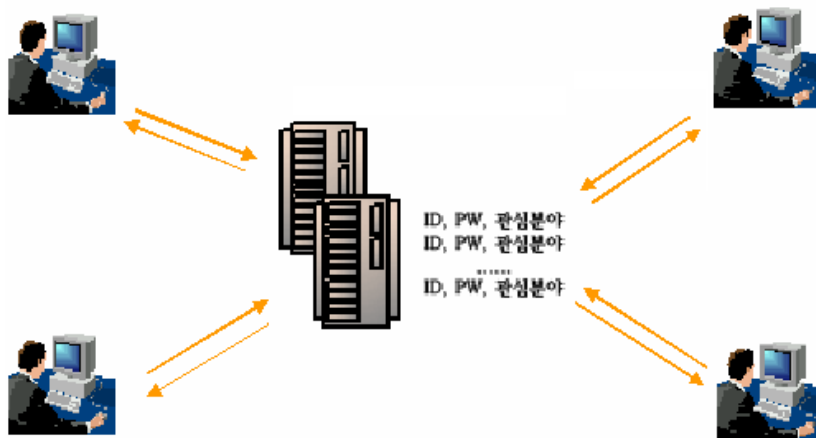
파일을 획득했던 자료부터 검색하는 방법을 사용하기 위하여 이용자는 자신이 과거에 MP3 파일을 획득했던 다른 이용자들의 목록(hotlisted user)을 작성하게 된다. 냅스터 서버에 접속하면 냅스터 시스템은 이용자에게 이 목록에 나타나 있는 다른 이용자가 현재 이 시스템에 접속하고 있는지 여부를 알려준다. 만약 접속을 하고 있다면 이용자는 그 다른 이용자의 목록에 나타나 있는 모든 MP3 파일의 색인에 접속할 수 있게 된다. 이 경우에도 MP3 파일의 내용이 냅스터 시스템에 저장되는 것은 아니다.

MP3 파일의 복제물을 전송하는 경우, 냅스터 서버는 요청자와 파일제공자(host user라 불림)의 인터넷주소를 획득한 후 제공자의 인터넷 주소를 요청자에게 전송한다. 요청자의 컴퓨터는 이 정보를 이용하여 제공자의 컴퓨터와 연결시켜서 MP3 파일의 복제물을 다운로드받게 되므로 복제가 이루어진다.

III. 제안하는 하이브리드 P2P 방식의 원격교육

A. 개념

하이브리드 P2P는 위에서 언급한 바와 같이 필요한 정보를 중앙에 서버를 두고 파일 공유 등의 제어를 해 주는 방식을 말한다(정용민, 2003). 하이브리드 P2P를 이용한 원격교육은 이와 같은 개념을 e-러닝 학습에 적용하는 것으로써, 인터넷에 접속해 있는 또는 P2P 응용프로그램을 실행시켜 둔 모든 사람들을 학습자나 문제 해결가능자로 자원화 한다.



[그림 3-1] P2P를 이용한 학습 중계 시스템 개념도

[그림 3-1]에서 각각의 Peer들은 자신이 속해있는 전문분야 및 해결 가능한 지식에 대해서 사용자 정보와 같이 중앙 서버에 저장한다. 이를 토대로 특정부분에 대해서 학습하길 원하는 학습자가 질의를 하면 중앙 서버에 저장된 문제 해결 가능 분야와 학습자가 질의한 부분이 일치하는 사람에게 질문을 전송하여 그들에게 노출되게 만든다. 이러한 질문을 보고 자신이 해결 가능한 Peer는 학습자에게 해결가능 메시지를 전송하여 학습자와 문제 해결가능자를 연결시켜 준다. 이때 화상카메라와 헤드셋을

보유한 해결 가능자는 이를 이용하여 영상과 음성 또는 기타 참고자료 등을 이용하여 문제를 해결해 주는 방식이다.

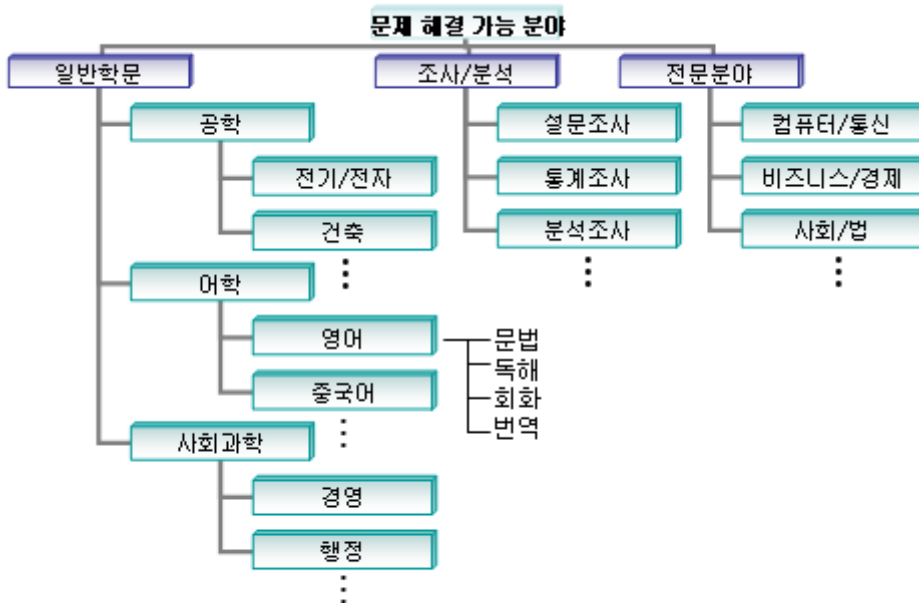


[그림 3-2] 제안하는 서비스 구성도

B. 서비스의 흐름도

1. 원격교육 서비스 등록

원격교육 서비스에 참가하기 원하는 모든 Peer 들은 최초로 서비스에 참가할 때 클라이언트 접속 프로그램을 실행시키거나 웹사이트를 이용하여 사용자 등록을 해야 한다.



[그림 3-3] 문제 해결 가능 분야 선택 목록

사용자 등록은 아이디, 패스워드와 문제 해결 가능 분야를 입력 받게 되는데, 특히 문제 해결 가능 분야는 [그림 3-3]과 같이 분야별로 세부적인 하위 계층들을 나눠서 입력받아 접속관리서버에 저장한다. 영어 회화에 자신있는 Peer가 등록한다고 가정하였을 경우 어학과 영어를 선택하면 다시 문법, 독해, 회화 등의 세부 분야로 나누고 문제 해결 가능한 모든 분야를 복수 입력받는다. Peer에게 입력받아 작성된 목록은 특정 문제에 대하여 질문이 올라왔을 경우 Peer가 등록한 문제 해결 가능 분야가 질문과 일치하는 적절한 해결자를 검색하는데 사용된다.

2. 원격교육 서비스 참가

클라이언트 접속 프로그램을 실행시키면 접속관리서버에 참여 의사를 밝히게 되고 서버는 최초 사용 시 등록했던 아이디와 패스워드를 입력하게 하여 사용자 인증을 요구하게 된다. 아이디와 패스워드를 입력하고 전송버튼을 누르면 사용자 인증이 이루어

어지고 적법한 사용자일 경우 서버는 Peer 클라이언트 접속 프로그램으로부터 Peer의 IP를 전달받게 된다. 인증이 완료되면 접속관리서버는 검색에 사용될 수 있도록 자신이 가지고 있는 Peer 목록을 갱신한다.

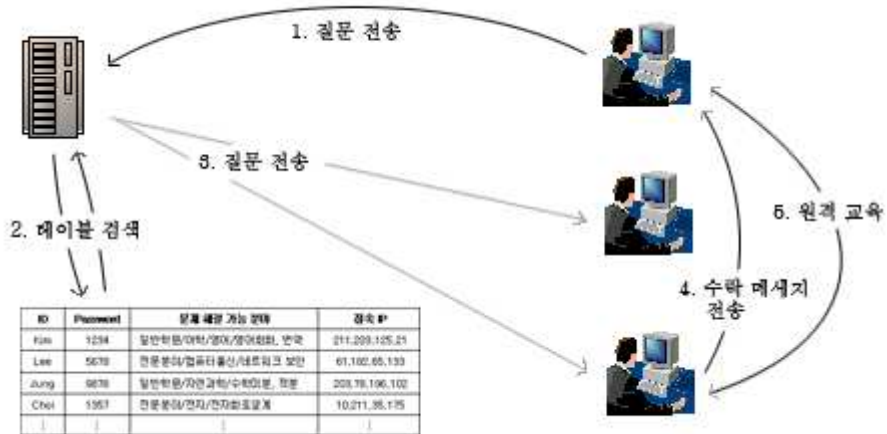
[표 3-1] 접속관리서버의 Peer 테이블

<i>ID</i>	<i>Password</i>	문제 해결 가능 분야	접속 IP
kim	1234	일반학문/어학/영어/영어회화, 번역	211.203.125.21
lee	5678	전문분야/컴퓨터통신/네트워크 보안	61.182.65.133
jung	9876	일반학문/자연과학/수학미분, 적분	203.78.196.102
choi	1357	전문분야/전자/전자회로설계	10.211.35.175
⋮	⋮	⋮	⋮

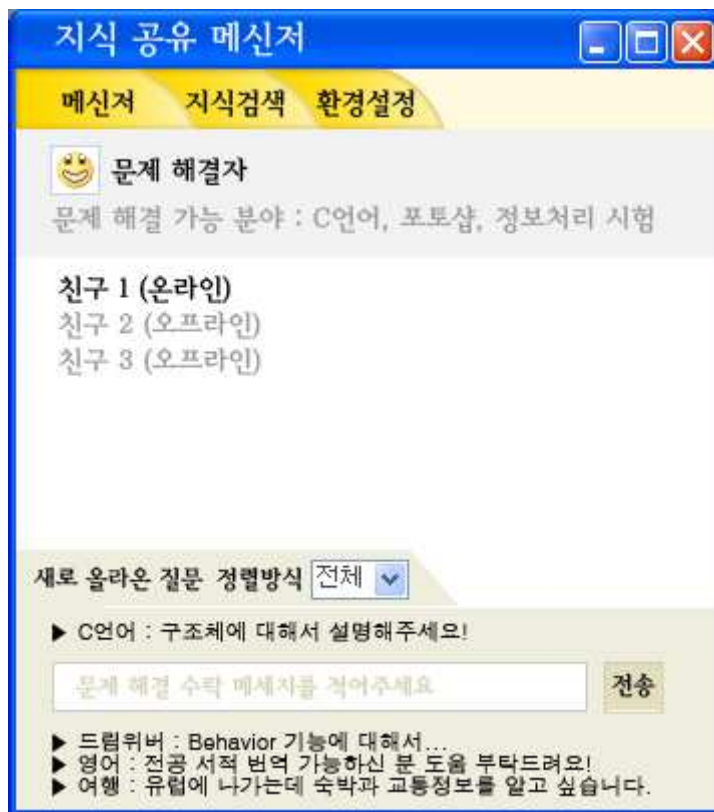
3. 질문 및 문제 해결

원격교육 서비스에 참가한 Peer는 클라이언트 접속 프로그램에서 학습하고자 하는 질문을 작성하여 전송한다.

질문을 전송받은 접속관리서버는 현재 접속되어 있는 Peer들의 테이블을 검색하여 해결 가능 분야와 일치하는 Peer에게 질문과 질문을 가지고 있는 Peer의 IP를 전송한다. 온라인상에 있는 Peer들 중에 접속관리서버로부터 질문을 전송받은 Peer들은 질문을 확인하여 자신이 해결 가능한 문제인지를 파악한다. Peer들 중에서 해결 가능하다고 판단된 Peer는 함께 전송된 질문을 올린 Peer의 IP로 문제 해결 수락 메시지를 전송하고 수락 메시지를 받은 Peer는 수락 메시지 내용을 참조하여 적절한 문제 해결 가능한 Peer와 직접 연결하여 원격교육에 참여하게 된다.



[그림 3-4] 질의 및 문제 해결 서비스 흐름도



[그림 3-5] 통합 메신저 모형

[그림 3-5]는 별도의 클라이언트 접속 프로그램을 설치하지 않고 질문이 올라왔을 경우 Peer에게 질문을 전송하여 확인하고 바로 수락 메시지를 입력하여 전송할 수 있도록 해주는 지식 검색과 원격교육이 통합된 메신저 모형이다.

4. 원격교육 방법

질문을 올린 Peer와 문제 해결 가능한 Peer 사이에 수락과 동의가 이루어지면 중간의 지식 중계 시스템이라고 할 수 있는 서버는 학습에 관여치 않고 실질적인 클라이언트 간 일대일로 학습이 이루어진다. 실질적인 일대일 학습이 이루어지는 동안에 사용되는 클라이언트 프로그램은 여러 가지 형태로 제작될 수 있겠지만 전체 인터넷 이용인구의 44.2%(한국인터넷진흥원, 2005) 사용하고 있는 인스턴트 메신저를 활용하는 모형을 설계해 보았다.

[그림 3-6]은 원격교육 서비스와 연동되는 클라이언트 모형으로써 기본적인 채팅뿐만 아니라 화상과 음성을 통해 일대일의 실시간 교육이 가지는 최대한의 장점을 그대로 살리고자 하였다. 서로 얼굴을 마주보면서 채팅과 음성으로 문제를 해결하고 화상과 음성만으로는 해결 불가능한 경우는 화이트보드를 이용하여 직접 자료를 보면서 자세히 설명 가능하다. 또한 학습 해결자의 역할을 맡는 Peer에게 학습에 도움이 되는 자료가 있거나 원격교육을 받는 Peer가 컴퓨터 프로그래밍을 학습할 때 학습도중에 발생하는 오류 등과 같이 원본 소스를 파악해야 할 필요가 발생할 경우 서로 교환할 수 있는 파일 전송을 제공한다. 뿐만 아니라 응용 프로그램 설치 도중에 발생하는 오류나 운영체제 오류 등과 같이 직접 질문자의 컴퓨터에 접속해서 작업해야 하는 경우 원격으로 원격교육을 받는 Peer의 컴퓨터에 접속하여 문제를 해결해 줄 수 있도록 원격제어기능을 제공한다.

원격교육 서비스 형태는 [그림 3-7]과 같이 보조 장비를 이용해 클라이언트 프로그램상에서 이루어지며, 원격교육을 받는 Peer나 문제 해결이 가능한 Peer 모두 화상카메라와 헤드셋 그리고 타블렛과 같은 장비를 보유하고 있을 때 일대일의 실시간 원격교육이 가지는 특징을 잘 살릴 수 있으므로 가장 효과적인 학습이 가능하다.



[그림 3-6] 원격교육 서비스 클라이언트 모형



[그림 3-7] 원격교육 서비스

5. 원격교육 서비스 탈퇴

Peer가 원격교육 서비스에 탈퇴하고자 할 경우 접속관리서버에 탈퇴를 요청하고, 요청받은 접속관리서버는 등록할 때 저장하여 가지고 있는 해당 Peer에 대한 정보를 테이블에서 삭제한다.

C. 다른 서비스와의 차이점

1. 액티브포스트(<http://www.activepost.co.kr>)

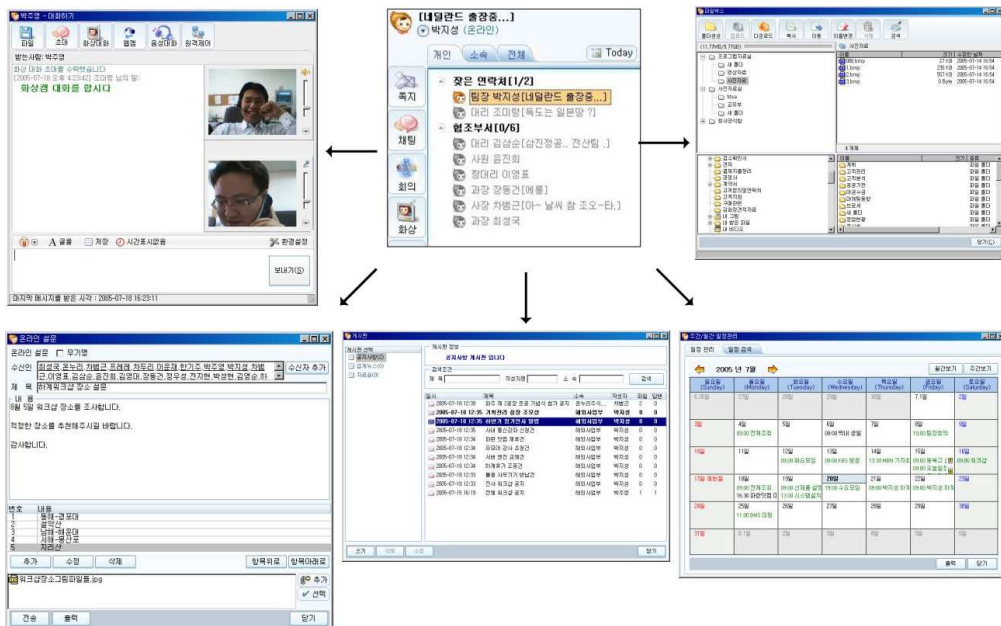


[그림 3-8] 액티브포스트

액티브포스트는 기업 자체 업무용 메신저 시스템과 그룹웨어연동, 파일박스, 설문

기능 그리고 음성·화상/문서 공유회의가 융합된 차세대 기업용 메신저 시스템을 주력으로 하는 회사로써 제품들은 기업용 메신저 태동시기인 2000년부터 기획, 개발되어 다양한 고객들의 의견과 요구사항을 바탕으로 지속적으로 업그레이드되고 있다.

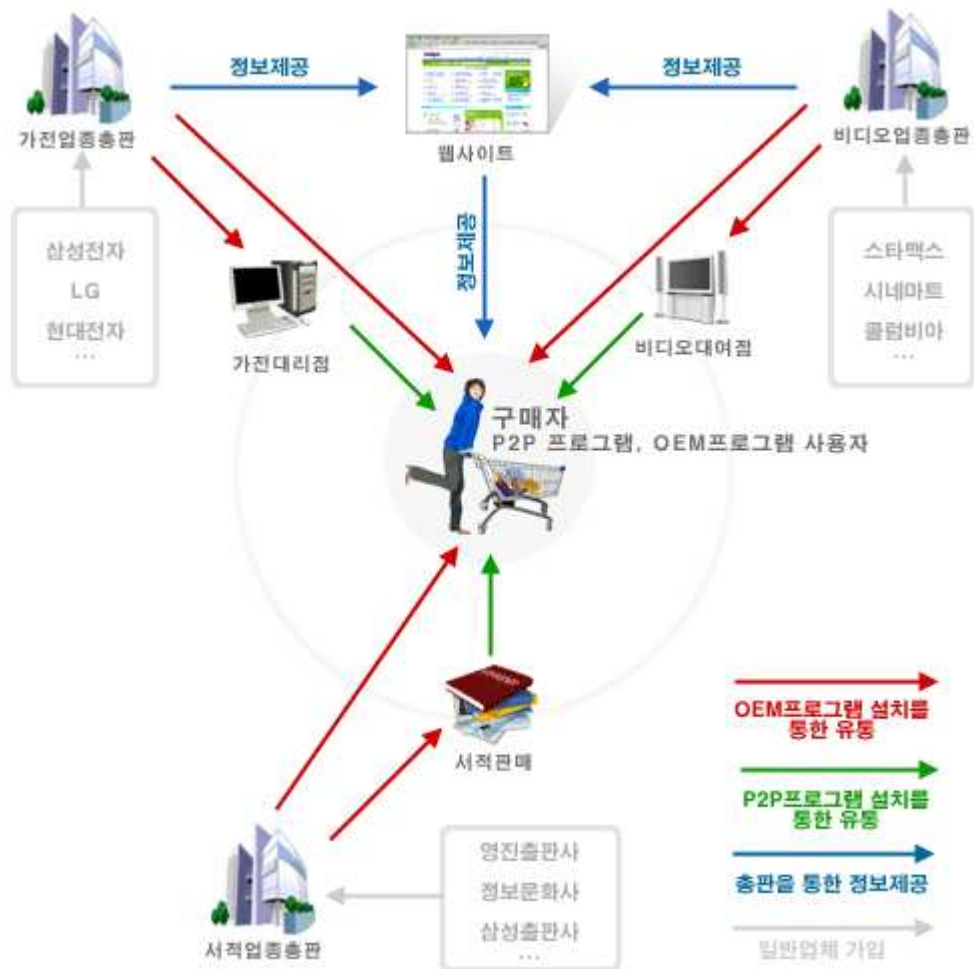
현재 액티브포스트에서는 적용할 기업이나 공공기관, 학교 등의 규모와 사용용도에 맞는 다양한 제품들을 출시하여 제공하고 있으며 클라이언트 프로그램의 인터페이스는 [그림 3-9]와 같다.



[그림 3-9] 액티브포스트 메신저 인터페이스

액티브포스트에서 지원하는 기능들을 살펴보면 관리자에 의한 수작업, DB연동, Domino Server 및 Exchange 서버 연동을 통해 조직도 및 사용자인증 지원한다. 또한 쪽지전송, 파일전송, 채팅대화, 메일알람 등 일반적으로 사용되고 있는 메신저의 기능들을 충실히 제공할 뿐만 아니라 공지 게시판, 일정관리, 설문회람취합, 화상/문서공유회의, SMS전송, 일대일 음성·화상대화를 지원하여 적용 업체나 각 개인 사용자에게 편리함을 제공하고 있다.

2. 오픈포유(<http://openp2p.co.kr>)

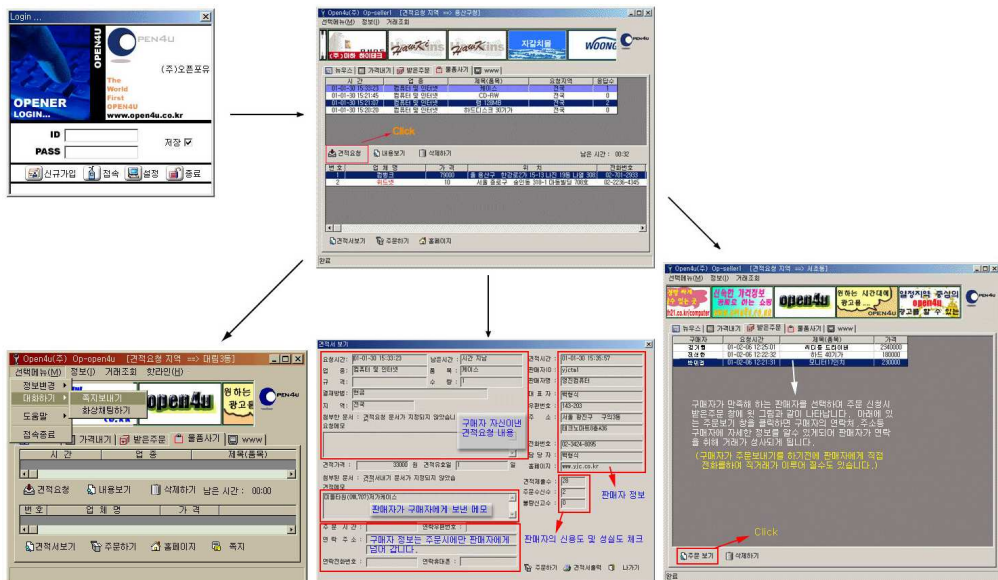


[그림 3-10] 오픈포유의 유통 구성도

오픈포유는 “세계최초의 P2P전자상거래 중개 서비스”를 시작한 회사로써, 구매자가 구매하고자 하는 물품의 업종을 선택하고 견적서에 물품의 사양을 적어서 버튼을 누르면 그 내용이 오픈포유 서버로 전달되고 오픈포유 서버는 이 사양의 물품을 제공할 수 있는 판매자의 현재 IP Address를 Opener에 전달한다. 이 정보를 가지고 Opener는 P2P 방식으로 판매자의 Peer Program인 Opener로 견적요구서를 보낸다.

이때 판매자의 Opener에 알람이 울리면서 구매 희망자로부터의 견적요구서를 보게 되고, 판매자는 견적서를 Opener를 이용하여 보내게 되며, 이 견적서는 OPEN4U 서버는 거치지 않고 구매자의 Opener에 실시간으로 전송된다.

오픈포유의 클라이언트 프로그램인 Opener의 인터페이스는 [그림 3-11]과 같으며 오픈포유에 회원가입을 해야만 이용할 수 있다. 회원가입 후 로그인을 하면 자신이 운영 중인 홈페이지와 견적서나 물품 구매요청이 들어왔을 때 알려줄 소리 등의 환경 설정을 할 수 있다. 세부메뉴로는 물품을 검색하여 구매할 수 있는 물품사기, 실시간으로 견적을 요청할 수 있는 견적요청, 판매할 물품의 가격을 제시하는 가격내기, 주문내역을 확인할 수 있는 주문보기, 서로 의견을 나눌 수 있는 쪽지보내기 등의 기능을 지원하고 있다.



[그림 3-11] 오픈포유 클라이언트 프로그램 인터페이스

3. 다른 서비스와 제안하는 서비스의 차이점 및 장단점

제안하는 원격교육 서비스는 현재 구현되어 있지 않기 때문에 정확한 사실에 의한 비교는 불가능 하겠지만 본 논문이 의도하는 대로 구현되었을 경우를 가정하여 다음과 같은 특징들과 [표 3-2]를 작성하였다. 제안된 서비스는 지금까지 e-러닝에 활용되고 있는 지식검색, 비실시간 동영상 학습, 실시간 동영상 학습, 일대일 실시간 동영상 학습들의 장점들만을 적용하고자 하였으며, 그중에서도 보다 효과적인 학습이 가능한 일대일 실시간 동영상 학습의 장점은 유지하면서 단점들을 극복하고자 하였다.

첫째, 폐쇄형 서비스가 아니다.

현재까지 상용화되어 있는 서비스들의 대부분은 기업이나 관공서, 학교 등 제품을 설치한 그룹의 인증된 사용자들에게만 제공되고 있다. 원격교육이나 화상교육과 같은 일부 서비스들은 정보제공의 댓가로 현금 등의 다양한 금전적 보상이 이루어지고, 기업이나 관공서들은 업무상 문서나 기타 자료들이 외부로 노출되면 심각한 결과를 초래하기 때문이다. 이렇듯 금전적 보상과 자료유출 방지를 위한 보안상의 이유로 대부분 외부와는 단절된 시스템을 취하게 된다. 하지만 이러한 폐쇄형 시스템은 해당 지역 내에서의 공유로써 지적욕구를 해소하기 원하는 모든 사람이 서로 가진 지식을 공유함으로써 서로가 지적욕구를 해소하고 좀 더 깊고 다양한 지식을 형성해가도록 도와주는 지식공유의 의미와는 다르다고 보여 진다.

둘째, 비용이 저렴하다.

지식검색서비스를 제외하고 본 논문에서 언급한 대부분의 서비스들은 사용자 입장에서 도입할 때 서버를 갖추거나 사용자수에 따라 적으면 십만원대부터 많으면 수십만 또는 수백만원에 이르기까지 도입비용이 필요하다. 하지만 제안하는 서비스에서 사용자는 개인이 화상카메라나 헤드셋 등을 구비하고 정보 제공자나 학습자 역할을 담당하는 것만으로 이루어지기 때문에 큰 부담으로 작용하지 않는다.

셋째, 일대일 실시간 동영상 학습의 장점을 유지한다.

일대일로 서로 얼굴을 마주보고 강의를 하기 때문에 학습자의 수준에 맞는 맞춤형

수업이 가능하다. 또한 여러 가지 자료들을 활용할 수 있으며 경우에 따라서 상대방 시스템에 원격으로 접속하여 조정할 수 있으므로 학습 효과를 극대화시킬 수 있다.

넷째, 특정 분야에 한정되지 않는다.

지식검색방식의 특징 중에 하나로써 인터넷에 접속되어 있는 수많은 사람들을 대상으로 문제 해결자로서의 자원화가 가능하기 때문에 어느 특정분야에만 한정되지 않고 각각의 Peer들이 가진 지식과 경험만큼 정보를 제공받을 수 있다.

다섯째, 자유로운 시간에 학습이 가능하다.

일대일 실시간 동영상 학습의 경우 강사와 학습자간에 서로 특정한 시간을 정해놓고 그 시간에 강사가 강의실을 개설하면 학습자가 해당 강의실에 접속하여 원격교육이 이뤄지는 방식이었다. 이 방식은 강사나 학습자가 서로 약속한 시간에 개인적 또는 네트워크에 문제가 발생할 경우 교육이 이뤄지지 못하는 단점이 있었다. 뿐만 아니라 학습자가 원격교육 시간 이외에는 학습에 대한 욕구가 발생하더라도 문제를 해결할 수 없었다. 하지만 제안된 P2P를 이용한 원격교육 방식은 학습에 대한 욕구가 발생하는 시간에 바로 질문을 올려서 문제 해결 가능한 Peer와 연결하여 학습에 대한 욕구를 해소하는 방식이므로 특정한 시간에 구애받지 않고 자유로운 학습이 가능하다.

이와 반면에 P2P 원격교육 서비스에 등록 및 참가하는 Peer가 증가함에 따라 경우 접속관리서버의 트래픽이 높아져 시스템 부하와 검색 시간이 길어져 성능 저하가 나타날 수 있으며 이는 서버와 회선의 증대로 이어져 추가적인 투자가 요구되는 단점이 있을 수 있다.

[표 3-2]는 기존의 온라인교육서비스와 제안하는 서비스의 특징 및 기능들을 비교하여 정리한 것이다.

[표 3-2] 온라인교육의 서비스 비교

	지식검색	비실시간 동영상교육 (조화섭교육학)	실시간 화상교육 (하이튜터)	엑티브포스트	하이브리드 P2P기반 교육
학습방법	텍스트나 그림위주의 질문, 답변	제작된 동영상 청취	일대일 실시간 화상교육	메신저기반 협업 시스템	하이브리드 P2P기반 일대일 실시간 화상교육
자료신뢰성	낮음	높음	높음	높음	보통
음성·화상	불가능	불가능	가능	가능	가능
전자첨판	불가능	불가능	가능	가능	가능
파일교환	링크연결	자료실이용	가능	가능	가능
상호작용	-	낮음	높음	높음	높음
개인별 맞춤학습	낮음	낮음	높음	높음	높음
학습효과	보통	보통	높음	높음	높음
사용자 접근성	공개	비공개 (유료회원)	비공개 (유료회원)	비공개 (내부네트워크 사용자)	공개
시·공간 제약	자유로움	자유로움	시간:제한됨 공간:자유로움	자유로움	자유로움
제작비용	낮음	높음	보통	보통	낮음
학습비용	-	70일, 20만원 (강좌당 신청횟수 2회로 제한)	25분, 주3회, 월 10만원	제품: G-suite 기업/공공기관 의 경우 1User당 4만원	-

IV. 결론

최근 정보통신기술의 발전에 힘입어 관련 산업뿐만 아니라 교육·학습 방법에도 많은 변화를 가져오게 되었다. 그중에서도 인터넷을 이용한 원격교육은 기존 오프라인 교육에 비해 이용이 편리하고 비용, 효율적인 면에서 우수하며 지역과 시간에 구애받지 않고 언제 어디서나 학습 욕구를 해소할 수 있는 장점 때문에 관련 산업이 급속히 성장하고 있다.

본 논문에서는 e-러닝에서 주로 이용되고 있는 지식검색, 실시간·비실시간 동영상 학습, 일대일 원격 화상학습들의 서비스 형태와 서비스 특성에 따른 장점과 단점들을 살펴보았다.

지식검색은 주로 텍스트에 의존하고 문제 해결 시간이 오래 걸렸으며, 실시간·비실시간 동영상 학습은 수준별 학습이 어려웠다. 일대일 원격 화상학습은 소수의 강사로 운영되므로 특정분야 이외의 학습 욕구 해소가 어렵고 서로 약정한 시간에만 학습이 가능하다는 점이 단점으로 나타났다. 기존에 서비스되고 있는 교육·학습 방법의 단점들을 극복하기 위해서는 시간적, 공간적 융통성을 제공하고 교육·학습의 확장성과 효율성을 기할 수 있어야 한다.

제안하는 하이브리드 P2P방식의 원격교육은 인터넷에 접속해 있는 각각의 Peer들이 가진 지식을 활용함으로써 지식검색에서와 같이 다양한 전문분야의 지식들을 학습에 적용할 수 있다. 또한 일대일 실시간 학습이 이루어지기 때문에 오프라인 교육의 면대면 교육보다는 못하겠지만 가장 근접하게 효과적인 학습이 이루어지는데 도움을 줄 수 있을 것이라 여겨진다.

본 논문에서는 하이브리드 P2P방식의 원격교육모델을 제안하였으나 Peer가 증가함에 따라 서버 부하나 트래픽 증가 등을 해결방안의 연구가 뒤따라야겠고 실제 구현을 통해 성능 검증 및 분석해보는 것도 향후 연구해야 할 과제이다.

참 고 문 헌

- 김인숙·강용혁·엄영익. “순수 P2P 환경에서 분산된 위치 정보를 이용한 자원검색 기법.” 『한국정보과학회 논문지 I - 정보통신』 **31**:573-581, 2004.
- 배수진. “소프트웨어 및 인터넷 콘텐츠 편: e-Learning.” 『정보통신산업동향』 **1**:167-179, 2002.
- 유재택·양재명. “새로운 교육체제로서의 e-러닝체제.” 『KERIS 이슈리포트』 **3**(2), 2004.
- 장하용. “원격영상강의 실제와 가능성.” 『교육문제연구』 **13**:59-75, 1998.
- 한국소프트웨어진흥원. “세계 온라인 교육산업의 주요 흐름.” 『2004년도 해외디지털 콘텐츠 산업조사연구』 **18**:13-27, 2005.
- 한국인터넷진흥원. “인터넷이용현황.” 『2005년 상반기 정보화실태조사 최종보고서』 2005. pp.11-44.
- SW전략정보팀. “디지털콘텐츠동향.” 『SW Insight 리포트 2005년 여름호』 **6**:25, 2005.
- 권문주. “국내 e-Learning기업의 현황과 콘텐츠 개발전략에 관한 연구” 경영학석사 학위논문, 성균관대학교, 2004.
- 박주범. “지식검색서비스에 관한 이용연구” 문헌정보학석사학위논문, 이화여자대학교, 2004.
- 송창주. “실시간 원격강의 효과에 관한 연구” 공학석사학위논문, 영남대학교, 2004.
- 전미숙. “실시간 원격화상강의 및 개선방안에 관한 연구” 교육학석사학위논문, 대구대학교, 2003.
- 정용민. “Pure P2P와 Hybrid P2P의 동작원리에 대한 연구” 공학석사학위논문, 동국대학교, 2003.
- 최길수. “실시간 화상학습시스템을 활용한 웹기반 프로젝트 학습의 적용에 관한 연구” 교육학석사학위논문, 청주교육대학교, 2003.

최용준. “클라이언트 기반 스트리밍에 의한 분산 콘텐츠 원격강의 시스템” 공학박사 학위논문, 영남대학교, 2003.

김태훈. 인터넷 포탈의 지식 검색 서비스 전쟁 (1), <http://emars.co.kr/casestudy/c-asestudybyind.asp?page=4&scat=IEBS>.